

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-68917

(P2001-68917A)

(43) 公開日 平成13年3月16日 (2001.3.16)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコ-ト^{*} (参考)

H 0 1 Q 1/38

H 0 1 Q 1/38

5 J 0 2 1

1/24

1/24

Z 5 J 0 4 6

5/01

5/01

5 J 0 4 7

21/30

21/30

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-111820 (P2000-111820)

(71) 出願人 000006231

(22) 出願日 平成12年4月13日 (2000.4.13)

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(31) 優先権主張番号 特願平11-177961

(72) 発明者 南雲 正二

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

(32) 優先日 平成11年6月24日 (1999.6.24)

会社村田製作所内

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(72) 発明者 椿 信人

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(74) 代理人 100093894

弁理士 五十嵐 清

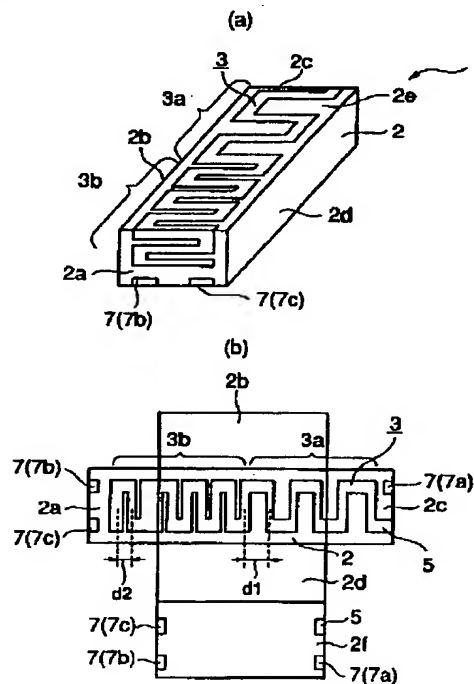
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表面実装型アンテナおよびそれを用いた通信機

(57) 【要約】

【課題】 複数の異なる周波数帯域の電波の送受信が可能な表面実装型アンテナを提供する。

【解決手段】 直方体状の誘電体基体2の前端面2aから上面2eを介し後端面2cに掛けてミアンダ状の放射電極3を形成する。放射電極3は第1ミアンダピッチd1の第1電極部3aと、上記第1ミアンダピッチd1よりも狭い第2ミアンダピッチの第2電極部3bとを有する。放射電極3はミアンダピッチが異なる第1電極部3aと第2電極部3bによって2つの共振周波数を有することとなり、このことに起因して表面実装型アンテナ1は異なる2つの周波数帯域で電波の送受信が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 直方体状の誘電体基体の表面に形成された放射電極によって少なくとも異なる2つの周波数帯域の電波の送受信を行う表面実装型アンテナであって、上記放射電極は第1ミアンダピッチで形成されたミアンダ状の第1電極部と、上記第1ミアンダピッチよりも狭い第2ミアンダピッチで形成されたミアンダ状の第2電極部とを少なくとも有し、放射電極は上記第1電極部と第2電極部が直列に接続されたミアンダ状の放射電極と成し、上記誘電体基体の前端面と上面と後端面のうちの2面以上に形成されていることを特徴とする表面実装型アンテナ。

【請求項2】 誘電体基体の表面には放射電極に電磁結合する無給電放射電極が1つ以上形成されており、上記無給電放射電極によって、表面実装型アンテナの複数の周波数帯域のうちの少なくとも1つの周波数帯域では複共振状態と成していることを特徴とする請求項1記載の表面実装型アンテナ。

【請求項3】 無給電放射電極はミアンダ状の無給電放射電極と成していることを特徴とする請求項2記載の表面実装型アンテナ。

【請求項4】 無給電放射電極は誘電体基体の上面と側面の2面以上の面に渡って形成されていることを特徴とする請求項2又は請求項3記載の表面実装型アンテナ。

【請求項5】 無給電放射電極は誘電体基体の少なくとも上面に放射電極と異にした部位に形成されており、無給電放射電極のミアンダ状のパターンは放射電極のミアンダ状のパターンと略直交状に形成されていることを特徴とする請求項3又は請求項4記載の表面実装型アンテナ。

【請求項6】 放射電極は整合回路を介して電力供給源と導通接続される構成と成し、上記整合回路は誘電体基体に設けられていることを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れか1つに記載の表面実装型アンテナ。

【請求項7】 少なくとも異なる2つの周波数帯域の電波の送受信を行う表面実装型アンテナであって、上記表面実装型アンテナの複数の周波数帯域のうちの少なくとも1つの周波数帯域において複共振状態を作り出して広帯域化を図る手段が設けられていることを特徴とする表面実装型アンテナ。

【請求項8】 請求項1乃至請求項7の何れか1つに記載の表面実装型アンテナが実装基板上に装着されて成ることを特徴とする表面実装型アンテナを用いた通信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、携帯型の電話機等の通信機に内蔵される表面実装型アンテナおよびそれを用いた通信機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図16には携帯電話機等の通信機に内蔵

される表面実装型アンテナの一例が模式的に示されている。この表面実装型アンテナ1は誘電体基体2を有し、この誘電体基体2の表面には放射電極3と接地電極4と給電電極5が形成されている。つまり、放射電極3は誘電体基体2の側面2aから側面2bを介し側面2cに掛けて形成されており、接地電極4は誘電体基体2の側面2dの全領域に上記放射電極3に導通して形成されている。また、給電電極5は誘電体基体2の側面2aに放射電極3と間隔を介して形成されている。

【0003】 上記給電電極5には外部の電力供給手段（電力供給源）6が導通接続される構成であり、該電力供給手段6から給電電極5に電力が供給されると、給電電極5から放射電極3へ電力が容量結合によって供給される。この供給電力により放射電極3が励振して表面実装型アンテナ1は予め定まる1つの周波数帯域の電波の送受信を行う。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、現在では、携帯型の電話機の使用周波数帯域として、900MHz帯と1.9GHz帯の2つの周波数帯域が用いられる場合がある。

【0005】 しかしながら、このような異なる2つの周波数帯域を使用することが可能な通信機には、1つのアンテナで異なる2つの周波数帯域の電波の送受信が可能な表面実装型アンテナが要求されるが、前記図16に示す表面実装型アンテナ1では、前述したように、1つの周波数帯域の電波の送受信しか行うことができなかった。

【0006】 本発明は上記課題を解決するために成されたものであり、その目的は、異なる2つ以上の周波数帯域の電波の送受信が可能な表面実装型アンテナおよびそれを用いた通信機を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、この発明は次に示す構成をもって前記課題を解決する手段としている。すなわち、第1の発明の表面実装型アンテナは、直方体状の誘電体基体の表面に形成された放射電極によって少なくとも異なる2つの周波数帯域の電波の送受信を行う表面実装型アンテナであって、上記放射電極は第1ミアンダピッチで形成されたミアンダ状の第1電極部と、上記第1ミアンダピッチよりも狭い第2ミアンダピッチで形成されたミアンダ状の第2電極部とを少なくとも有し、放射電極は上記第1電極部と第2電極部が直列に接続されたミアンダ状の放射電極と成し、上記誘電体基体の前端面と上面と後端面のうちの2面以上に形成されている構成をもって前記課題を解決する手段としている。

【0008】 第2の発明の表面実装型アンテナは、上記第1の発明の構成を備え、誘電体基体の表面には放射電極に電磁結合する無給電放射電極が1つ以上形成されて

おり、上記無給電放射電極によって、表面実装型アンテナの複数の周波数帯域のうちの少なくとも1つの周波数帯域では複共振状態と成していることを特徴として構成されている。

【0009】第3の発明の表面実装型アンテナは、上記第2の発明の構成を備え、無給電放射電極はミアンダ状の無給電放射電極と成していることを特徴として構成されている。

【0010】第4の発明の表面実装型アンテナは、上記第2又は第3の発明の構成を備え、無給電放射電極は誘電体基体の上面と側面の2面以上の面に渡って形成されていることを特徴として構成されている。

【0011】第5の発明の表面実装型アンテナは、上記第3又は第4の発明の構成を備え、無給電放射電極は誘電体基体の少なくとも上面に放射電極と異にした部位に形成されており、無給電放射電極のミアンダ状のパターンは放射電極のミアンダ状のパターンと略直交状に形成されていることを特徴として構成されている。

【0012】第6の発明の表面実装型アンテナは、上記第1～第5の発明の何れか1つの発明の構成を備え、放射電極は整合回路を介して電力供給源と導通接続される構成と成し、上記整合回路は誘電体基体に設けられていることを特徴として構成されている。

【0013】第7の発明の表面実装型アンテナは、少なくとも異なる2つの周波数帯域の電波の送受信を行う表面実装型アンテナであって、上記表面実装型アンテナの複数の周波数帯域のうちの少なくとも1つの周波数帯域において複共振状態を作り出して広帯域化を図る手段が設けられていることを特徴として構成されている。

【0014】第8の発明の表面実装型アンテナを用いた通信機は、上記第1～第7の発明の何れか1つの発明を構成する表面実装型アンテナが実装基板上に装着されて成ることを特徴として構成されている。

【0015】上記構成の発明において、誘電体基体の表面に形成される放射電極は少なくともミアンダ状の第1電極部とミアンダ状の第2電極部が直列に接続されたミアンダ状の放射電極と成している。ミアンダ状の電極部はミアンダピッチおよびターン数（電気長）によって共振周波数が定まる。このことから、本発明のように、ミアンダピッチの異なる複数の電極部を直列に接続して放射電極を構成することにより、この放射電極は複数の共振周波数を有することとなる。このために、本発明の表面実装型アンテナは複数の異なる周波数帯域の電波の送受信を行うことが可能となる。また、本発明の通信機は、1つのアンテナで複数の周波数帯域をカバーできるので、小型化が可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に、この発明に係る実施形態例を図面に基づき説明する。

【0017】図1（a）には第1の実施形態例における

表面実装型アンテナが模式的な斜視図により示されており、図1（b）には第1の実施形態例の表面実装型アンテナを構成する誘電体基体の表面形態が展開状態で示されている。

【0018】図1（a）、（b）に示すように、この第1の実施形態例に示す表面実装型アンテナ1は、誘電体基体2を有し、この誘電体基体2の前端面2aから上面2eを通り後端面2cに掛けてミアンダ状の放射電極3が形成されている。

【0019】このミアンダ状の放射電極3はミアンダピッチが異なる第1電極部3aと第2電極部3bが直列に接続されて構成されている。上記第1電極部3aのミアンダピッチ（以下、第1ミアンダピッチと記す）d1は、第2電極部3bのミアンダピッチ（以下、第2ミアンダピッチと記す）d2よりも広くなっている。

【0020】上記第1電極部3aの第1ミアンダピッチd1およびターン数、第2電極部3bの第2ミアンダピッチd2およびターン数は次に示すように定められている。例えば、図2に示すように、第1周波数帯域f1（例えば、900MHz帯）と、該第1周波数帯域f1よりも高い第2周波数帯域f2（例えば、1.9GHz帯）との異なる2つの周波数帯域でリターンロスを低くする場合、つまり、上記周波数帯域f1、f2で電波の送受信が可能な表面実装型アンテナ1が要求される場合を例にとる。この場合、上記第1電極部3aと第2電極部3bのうちのミアンダピッチが狭い方の第2電極部3bが図2に示す共振周波数f2を有することができるように、その第2電極部3bの第2ミアンダピッチd2およびターン数は定められる。

【0021】また、上記第1ミアンダピッチd1と第2ミアンダピッチd2の比と、図2に示す周波数f1、f2間の間隔Hとは予め求まる相関関係がある。このことから、この相関関係と、上述の如く定まる第2ミアンダピッチd2とに基づいて、上記第1電極部3aの第1ミアンダピッチd1が定められる。さらに、上記第1電極部3aおよび第2電極部3bが両方共に共振周波数f1で共振することができるように、上記第1電極部3aのターン数は定められる。なお、図1の例では、ミアンダピッチの狭い第2電極部3bは誘電体基体2の2面に渡って形成されているが、1面（2a）のみに集中させることで、上記共振周波数f1、f2のコントロールが行い易いという特徴を有する。

【0022】図1（b）に示すように、上記誘電体基体2の後端面2cには上記放射電極3の第1電極部3aに導通接続する給電電極5が形成されている。また、誘電体基体2の後端面2cには上記放射電極3や給電電極5と異にした部位に固定電極7aが形成されている。

【0023】さらに、誘電体基体2の前端面2aには、放射電極3の開放端に対向する領域に固定電極7b、7cがそれぞれ形成されている。上記給電電極5および固

定電極7a、7b、7cはそれぞれ誘電体基体2の底面2fにも回り込んで形成されている。

【0024】この第1の実施形態例に示す表面実装型アンテナ1は上記のように構成されており、例えば、図3に示すように、通信機の回路基板8に実装される。すなわち、この回路基板8は、PCB等により構成されて表面に接地電極10が形成されている主要部8aと、接地電極が形成されていない非グランド部8bとを有して構成されている。図3に示す例では、上記表面実装型アンテナ1は上記非グランド部8bに実装されている。

【0025】上記回路基板8には上記表面実装型アンテナ1を駆動させるための電力供給源である電力供給手段6および整合回路11が設けられている。表面実装型アンテナ1は上記非グランド部8bの所定の実装位置に表面実装されることにより、給電電極5が整合回路11を介して電力供給手段6に導通接続される。上記電力供給手段6から整合回路11と給電電極5を順に通って電力が放射電極3に供給され、該電力に基づいて放射電極3の第1電極部3aおよび第2電極部3bが両方共に励振すると、表面実装型アンテナ1は第1周波数帯域f1での電波の送受信が可能となる。また、上記供給電力に基づいて放射電極3の第2電極部3bのみが励振すると、表面実装型アンテナ1は前記第2周波数帯域f2での電波の送受信が可能となる。

【0026】この第1の実施形態例によれば、放射電極3はミアンダピッチが異なる第1電極部3aと第2電極部3bが直列に接続して構成されているので、この放射電極3は異なる2つの共振周波数を有することとなる。このことにより、この第1の実施形態例の表面実装型アンテナ1は、異なる2つの周波数帯域での電波の送受信が可能となる。

【0027】また、この第1の実施形態例では、放射電極3は誘電体基体2の1つの面だけでなく、2つ以上の面に渡って形成される構成である。このことから、放射電極3の形成領域が誘電体基体2の唯1つの面のみである場合よりも、放射電極3の形成領域が拡大することとなる。このために、放射電極3の長さに大きく規制されることがなく、誘電体基体2の小型化を図ることができ、表面実装型アンテナ1の設計の自由度を向上させることができる。なお、この第1の実施形態例では、ミアンダピッチの狭い第2電極部3bは誘電体基体2の2面に渡って形成されているが、1面(2a)のみに集中させてもよい。このように、第2電極部3bを誘電体基体2の1面のみに集中して形成する場合には、前記共振周波数f1、f2のコントロールを行い易くすることができる。

【0028】以下に、第2の実施形態例を説明する。なお、この第2の実施形態例の説明では、前記第1の実施形態例と同一構成部分には同一符号を付し、その共通部分の重複説明は省略する。

【0029】前記第1の実施形態例で述べたように、表面実装型アンテナ1の放射電極3を、ミアンダピッチが異なる2つの電極部3a、3bにより構成することによって、表面実装型アンテナ1は異なる2つの周波数帯域f1、f2での電波の送受信が可能となる。しかし、上記周波数帯域f1、f2のうちの一方の帯域幅が所望の幅よりも狭い場合がある。

【0030】そこで、この第2の実施形態例では、上記所望の帯域幅よりも帯域幅が狭い方の周波数帯域の帯域幅を拡大するために、次に示すような構成を備えた。図4には第2の実施形態例の表面実装型アンテナを構成する誘電体基体の表面形態が展開状態で示されている。この第2の実施形態例では、図4に示すような無給電放射電極12が誘電体基体2に形成されていることを特徴としている。この無給電放射電極12は誘電体基体2の上面2eに、側面2d側から側面2b側へ向かう方向にミアンダ状に形成されている。また、誘電体基体2の底面2fから側面2dに掛けて導入パターン12aが形成されており、上記ミアンダ状の無給電放射電極12の一端側は上記導入パターン12aに導通接続され、他端側は開放端と成している。

【0031】上記無給電放射電極12のミアンダピッチおよびターン数は次に示すように定められている。例えば、前記周波数帯域f1、f2のうちの周波数帯域f1の帯域幅を拡大したい場合(換言すれば、広帯域化を図りたい場合)には、図5(a)に示す放射電極3の共振周波数f1から僅かにずれた周波数f1'を共振周波数として持つように、無給電放射電極12のミアンダピッチおよびターン数が定められる。このように定められたミアンダピッチおよびターン数でもって無給電放射電極12が形成されると、前記周波数帯域f1では、放射電極3は図5(a)の実線のようなリターンロス特性を有する。また、一方、上記無給電放射電極12は図5

(a)の点線のようなリターンロス特性を有することとなる。このことから、上記放射電極3および無給電放射電極12によって、周波数帯域f1では、図5(b)に示すような複共振状態となる。

【0032】また、上記周波数帯域f2の帯域幅を拡大したい場合には、図5(a)に示す放射電極3の共振周波数f2から僅かにずれた周波数f2'を共振周波数として持つように、無給電放射電極12のミアンダピッチおよびターン数が定められる。このように定められたミアンダピッチおよびターン数で無給電放射電極12が形成されると、上記同様に、周波数帯域f2では、複共振状態となる。

【0033】図4に示すように、この第2の実施形態例では、給電電極5は、前記導入パターン12aに近接して誘電体基体2の側面2dから底面2fに掛けて形成されている。放射電極3は、前記第1の実施形態例と同様に、ミアンダピッチが互いに異なる第1電極部3aと第

2電極部3bが直列に接続されて構成されている。そのミアンダ状の放射電極3は誘電体基体2の上面2eから側面2aに掛けて形成されている。つまり、放射電極3のミアンダ状のパターンは前記無給電放射電極12のミアンダ状のパターンと間隔を介し、かつ、ほぼ直交状に形成されている。この放射電極3の一端側は上記給電電極5に導通接続され、他端側は開放端と成している。

【0034】また、図4に示すように、誘電体基体2の側面2bには固定電極7a、7bがそれぞれ間隔を介して形成され、側面2dには固定電極7c、7dがそれぞれ形成されている。これら固定電極7a、7b、7c、7dはそれぞれ側面2bから底面2fに回り込んで形成されている。

【0035】この第2の実施形態例に示す表面実装型アンテナ1は上記のように構成されている。この表面実装型アンテナ1は、例えば、図6に示すように、前記第1の実施形態例と同様に回路基板8の非グランド部8bに実装される。このように、表面実装型アンテナ1が回路基板8に実装されることにより、前記放射電極3は給電電極5と整合回路11を介して電力供給手段6に導通接続される。また、固定電極7a、7b、7c、7dと導入パターン12aは回路基板8の接地電極10に導通接続されてグランドに接地される。

【0036】このように表面実装型アンテナ1が実装されている状態で、上記電力供給手段6から整合回路11を通して表面実装型アンテナ1の給電電極5に電力が供給されると、その電力は給電電極5から放射電極3に供給されると共に、給電電極5から上記導入パターン12aにも電力が電磁結合によって供給される。上記供給電力によって放射電極3が励振することによって、表面実装型アンテナ1は周波数帯域f1、f2での電波の送受信が可能となる。また、上記供給電力に基づいて無給電放射電極12が励振すると、周波数帯域f1あるいは周波数帯域f2では複共振状態となり、これにより、帯域幅が拡大する（広帯域化が図られる）。

【0037】この第2の実施形態例によれば、誘電体基体2の表面に無給電放射電極12を設け、この無給電放射電極12によって、表面実装型アンテナ1の送受信が可能な周波数帯域f1、f2のうちの一方で複共振状態にする構成である。このため、周波数帯域f1、f2のうちの所望の周波数帯域の帯域幅を広げることが可能であり、広帯域化が図れる。

【0038】また、この第2の実施形態例では、放射電極3のミアンダ状のパターンと無給電放射電極12のミアンダ状のパターンとがほぼ直交状に形成されている。このために、放射電極3の励振が無給電放射電極12の励振に悪影響を及ぼす干渉問題を回避することができ、所望の周波数帯域で確実に複共振状態とすることができ、これにより、放射電極3と無給電放射電極12間の干渉によるアンテナ特性の劣化を防止することができ

る。

【0039】以下に、第3の実施形態例を説明する。なお、この第3の実施形態例の説明において、前記各実施形態例と同一構成部分には同一符号を付し、その共通部分の重複説明は省略する。

【0040】図7には第3の実施形態例の表面実装型アンテナを構成する誘電体基体の表面形態が展開状態によって示されている。この第3の実施形態例において特徴的なことは、図7に示すように、第1の無給電放射電極13と第2の無給電放射電極14が形成されていることである。

【0041】この第3の実施形態例では、図7に示すように、ミアンダ状の放射電極3は誘電体基体2の上面2eから側面2bに掛けて形成されている。この放射電極3を挟み込みようにして上記第1の無給電放射電極13および第2の無給電放射電極14がそれぞれ形成されている。つまり、上記第1の無給電放射電極13は誘電体基体2の上面2eから側面2aに渡ってミアンダ状に形成されている。また、第2の無給電放射電極14は誘電体基体2の上面2eから側面2cに渡ってミアンダ状に形成されている。このように、第1の無給電放射電極13および第2の無給電放射電極14の各ミアンダ状のパターンは放射電極3のミアンダ状のパターンと間隔を介し、かつ、ほぼ直交状に形成されている。

【0042】上記第1の無給電放射電極13および第2の無給電放射電極14の各ミアンダピッチとターン数は次に示すように定められる。例えば、表面実装型アンテナ1が2つの異なる周波数帯域f1、f2で送受信が可能である場合に、上記周波数帯域f1、f2の両方の帯域幅を拡大したい場合を例にする。この場合には、上記第1の無給電放射電極13と第2の無給電放射電極14のうちの一方は、図8(a)に示す放射電極3の共振周波数f1から僅かにずれた周波数f1'を共振周波数として持つように、そのミアンダピッチおよびターン数が定められる。また、他方側は放射電極3の共振周波数f2から僅かにずれた周波数f2'を共振周波数として持つように、そのミアンダピッチおよびターン数が定められる。

【0043】また、上記周波数帯域f1、f2のうちの一方の周波数帯域f1の帯域幅を拡大したい場合を例にする。この場合には、上記第1の無給電放射電極13と第2の無給電放射電極14のうちの一方は、図8(b)に示す放射電極3の共振周波数f1から所定の Δf だけずれた周波数f1'を共振周波数として持つように、そのミアンダピッチおよびターン数が定められる。また、他方側は、上記共振周波数f1から上記 Δf とは異なる $\Delta f'$ だけずれた周波数f1''を共振周波数として持つように、そのミアンダピッチおよびターン数が定められる。

【0044】さらに、上記周波数帯域f2の帯域幅を拡

大したい場合を例にする。この場合には、上記同様に、図8(c)に示すように、上記第1の無給電放射電極13と第2の無給電放射電極14のうちの一方は、放射電極3の共振周波数 f_2 から所定の Δf だけずれた周波数 f_2' を共振周波数として持つように、そのミアンダピッチおよびターン数が定められる。また、他方側は、上記共振周波数 f_2 から上記 Δf とは異なる $\Delta f'$ だけずれた周波数 f_2'' を共振周波数として持つように、そのミアンダピッチおよびターン数が定められる。

【0045】上記のように、第1の無給電放射電極13および第2の無給電放射電極14の各ミアンダピッチおよびターン数を定めることによって、前記周波数帯域 f_1 、 f_2 の所望の周波数帯域で複共振状態と成すことができることとなり、周波数帯域の帯域幅を拡大することができる。

【0046】この第2の実施形態例では、図7に示すように、給電電極5は誘電体基体2の側面2dから底面2fに掛けて形成され、誘電体基体2の側面2bには固定電極7a、7bがそれぞれ間隔を介して形成されている。また、誘電体基体2の側面2dには上記給電電極5に近接して導入パターン13a、14aが、さらに、固定電極7c、7dがそれぞれ形成されている。

【0047】上記固定電極7a、7b、7c、7dと導入パターン13a、14aはそれぞれ誘電体基体2の底面2fに回り込んでいる。

【0048】この第3の実施形態例に示す表面実装型アンテナ1は上記のように構成されており、この表面実装型アンテナ1は図9に示すように回路基板8の非グランド部8bに実装される。このように、表面実装型アンテナ1が実装されることにより、放射電極3は給電電極5と整合回路11とを介して電力供給手段6に導通接続されることとなる。また、固定電極7a、7b、7c、7dと導入パターン13a、14aは回路基板8の接地電極10に導通接続されてグランドに接地されることになる。

【0049】この第3の実施形態例によれば、第1の無給電放射電極13と第2の無給電放射電極14を設けて、異なる2つの周波数帯域の少なくとも1つの周波数帯域では複共振状態にする構成とした。この構成により、放射電極3のみの励振では所望の帯域幅が得られない周波数帯域の帯域幅を所望の幅に広げることが可能となり、広帯域化を図ることができる。

【0050】また、この第3の実施形態例では、放射電極3のミアンダ状のパターンと、第1の無給電放射電極13および第2の無給電放射電極14の各ミアンダ状のパターンとはほぼ直交状に形成されている。しかも、第1の無給電放射電極13の開放端と第2の無給電放射電極14の開放端は誘電体基体2の側面に形成されてグランドとの容量結合を強める構成である。このことから、放射電極3の励振が、第1の無給電放射電極13あるい

は第2の無給電放射電極14の励振に悪影響を及ぼす干渉問題をより確実に防止することができ、所望の複共振状態を得ることができる。これにより、放射電極3と、第1の無給電放射電極13あるいは第2の無給電放射電極14間の干渉によるアンテナ特性の劣化を防止することができる。

【0051】以下に、第4の実施形態例を説明する。この第4の実施形態例において特徴的なことは、整合回路11を誘電体基体2の表面に形成したことである。それ以外の構成は前記各実施形態例と同様であり、この第4の実施形態例では、上記各実施形態例と同一構成部分には同一符号を付し、その共通部分の重複説明は省略する。

【0052】この第4の実施形態例では、図10(a)や図11(a)に示すように、誘電体基体2の表面に整合回路11が給電電極5に接続して形成されている。

【0053】図10(b)には図10(a)に示す整合回路11の等価回路が示されている。この図10(b)に示すように、図10(a)に示す整合回路11はコンデンサCにより整合を行うものである。つまり、この図10(a)に示す整合回路11は、給電電極5に導通接続する導体パターン11aと、該導体パターン11aに間隔を介して対向する導体パターン11bとから成るコンデンサを有して構成されている。

【0054】また、図11(b)には図11(a)の整合回路11の等価回路が示されている。この図11(b)に示すように、図11(a)に示す整合回路11はインダクタLにより整合を行うものである。つまり、図11(a)に示すように、整合回路11はミアンダ状の導体パターン11cにより構成されたインダクタを有して構成されている。

【0055】この第4の実施形態例によれば、整合回路11を誘電体基体2に設けたので、前記各実施形態例とほぼ同様の効果を奏することができる。その上に、整合回路11を回路基板8に設けなくともよく、整合回路11を設けなくともよい分、回路基板8の部品が実装される面積を縮小させることができる。

【0056】また、整合回路11は上記のように、導体パターン11a、11bや導体パターン11cにより構成されている。この構成により、誘電体基体2の表面に印刷技術等を用いて上記導体パターン11a、11bや11cを形成するだけで、簡単に、整合回路11を形成することができることとなり、部品点数の削減に伴い、製造コストの低減を図ることができる。

【0057】以下に、第5の実施形態例を説明する。この第5の実施形態例では、表面実装型アンテナを内蔵した通信機を示す。この第5の実施形態例において特徴的なことは、上記各実施形態例に示した表面実装型アンテナ1が内蔵されていることである。なお、この第5の実施形態例の説明において、前記各実施形態例と同一構成

部分には同一符号を付し、その共通部分の重複説明は省略する。

【0058】図15にはこの第5の実施形態例において特徴的な通信機である携帯型の電話機の一例が示されている。この図15に示すように、携帯型の電話機20のケース21内には、実装基板（回路基板）8が設けられており、この実装基板8には電力供給手段6が形成されている。上記実装基板8の接地面（接地電極）10に表面実装型アンテナ1が実装されている。この表面実装型アンテナ1は上記各実施形態例に示した形態のうちの何れか1つの形態を備えたものである。上記電力供給手段6は切り換え回路22を介して送信回路23と受信回路24に接続されている。

【0059】この図5に示す通信機20においては、電力供給手段6から電力が表面実装型アンテナ1に供給されて、前述したようなアンテナ動作が行われ、切り換え回路22の切り換え動作によって、信号の送受信が円滑に行われるものである。

【0060】この第5の実施形態例によれば、上記各実施形態例に示した表面実装型アンテナ1を内蔵したので、1つのアンテナを用いるだけで、異なる2つの周波数帯域の電波の送受信が可能になる。このことから、通信機20の小型化を図ることができるという効果を奏することができる。

【0061】なお、この発明は上記各実施形態例に限定されるものではなく、様々な実施の形態を探り得る。例えば、上記各実施形態例では、誘電体基体2は直方体状であったが、誘電体基体2は、例えば、円柱状や多角柱状でもよい。

【0062】また、上記第1～第4の各実施形態例では、表面実装型アンテナ1は回路基板8の非グランド部8bに実装される例を示したが、本発明は、図12に示すように回路基板8の接地電極10上に実装される表面実装型アンテナ1にも適用することができるものである。

【0063】さらに、上記各実施形態例では、放射電極3はミアンダピッチが異なる2つの電極部3a、3bが直列に接続されて成る例を示したが、放射電極3はミアンダピッチが異なる3つ以上の電極部が直列に接続されている構成としてもよい。例えば、図13(a)に示す放射電極3はミアンダピッチd1、d2、d3の異なる3つの電極部3a、3b、3cが直列に接続されたものである。この場合には、その放射電極3によって、表面実装型アンテナ1は、例えば、図13(b)に示すように、異なる3つの周波数帯域f1、f2、f3で放射電極3のリターンロスが低くなり、電波の送受信が可能となる。

【0064】さらに、図14(a)、(b)、(c)に示すように、誘電体基体2に穴部17や凹部18を設けてもよい。このように、誘電体基体2に穴部17や凹部

18を設けることによって、誘電体基体2の軽量化を図ることができるという効果や、次に示すような効果を奏することが可能となる。つまり、グランドと放射電極間の誘電率が下がり、電界集中が緩和されて、広帯域化、高利得化を実現できる。

【0065】さらに、上記各実施形態例では、放射電極3は2つ以上の面に渡って形成されている例を示したが、第1電極部3aや第2電極部3bのミアンダピッチやターン数等に応じて放射電極3は1つの面のみに形成してもよい。

【0066】さらに、上記第5の実施形態例では、携帯型の電話機に表面実装型アンテナ1を内蔵する例を示したが、本発明の表面実装型アンテナは携帯型の電話機以外の通信機にも内蔵することができるものであり、上記したような通信機の小型化を図ることが可能になるという効果を奏することができる。

【0067】

【発明の効果】この発明によれば、ミアンダピッチが異なる2つ以上のミアンダ状の電極部が直列に接続されてミアンダ状の放射電極を形成したので、放射電極は、上記複数のミアンダ状の電極部に基づいた複数の共振周波数を有することとなる。このことによって、表面実装型アンテナは少なくとも2つ以上の周波数帯域の電波の送受信が可能となる。

【0068】放射電極が直方体状の誘電体基体の2面以上に形成されているものや、無給電放射電極が誘電体基体の2面以上に形成されているものにあつては、放射電極や無給電放射電極を誘電体基体の1面のみに形成する場合に比べて、放射電極や無給電放射電極の形成領域が広がる。このために、放射電極や無給電放射電極の大きさに大きく規制されることなく、誘電体基体の小型化を図ることができる。

【0069】誘電体基体の表面に無給電放射電極が形成され、表面実装型アンテナの複数の周波数帯域のうちの少なくとも1つの周波数帯域では複共振状態とするものにあつては、放射電極の励振のみでは帯域幅が狭くて所望の帯域幅の周波数帯域が得られない場合に、上記無給電放射電極によって、その狭い帯域幅の周波数帯域では複共振状態にすることで、周波数帯域の帯域幅を所望の帯域幅に拡大することができて広帯域化を図ることが可能となる。また、表面実装型アンテナの複数の周波数帯域のうちの少なくとも1つの周波数帯域において複共振状態を作り出す手段が設けられているものにあつては、上記同様に、複共振状態とすることで広帯域化を図ることができる。

【0070】無給電放射電極がミアンダ状に形成され、この無給電放射電極のミアンダ状のパターンと放射電極のミアンダ状のパターンとがほぼ直交状に形成されているものにあつては、放射電極の励振が無給電放射電極の励振に悪影響を及ぼす干渉問題を回避することができる。

る。特に、無給電放射電極の開放端がグランドと容量結合により間接的に接続されているものにあつては、その開放端とグランドとの容量結合によって、より確実に上記干渉問題を防止することができる。このように、干渉問題を防止することができるので、放射電極の励振と無給電放射電極の励振とをそれぞれ独立的に行わせることができる。このことにより、放射電極の励振と無給電放射電極の励振とによって、所定の周波数帯域で複共振状態にすることができる。これにより、放射電極と無給電放射電極間の干渉によるアンテナ特性の劣化を防止することができる。

【0071】誘電体基体の表面に整合回路を形成したものにあっては、表面実装型アンテナが実装する回路基板に上記整合回路を形成しなくて済むので、回路基板の部品が実装される面積の縮小化および部品の削減により、部品コストと実装コストの両面からコストダウンを図ることができる。

【0072】本発明の表面実装型アンテナを用いた通信機は、1つのアンテナを用いるのみで複数の周波数帯域をカバーできるため、通信機そのものの小型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態例に示す表面実装型アンテナを示す説明図である。

【図2】第1の実施形態例の表面実装型アンテナにおける送受信可能な周波数帯域例を示す説明図である。

【図3】第1の実施形態例における表面実装型アンテナの回路基板への実装例を示す説明図である。

【図4】第2の実施形態例を示す説明図である。

【図5】第2の実施形態例の実装型アンテナにおける送受信可能な周波数帯域例を示す説明図である。

【図6】第2の実施形態例における表面実装型アンテナの回路基板への実装例を示す説明図である。

【図7】第3の実施形態例の表面実装型アンテナを示す説明図である。

【図8】第3の実施形態例の表面実装型アンテナにお

る送受信可能な周波数帯域例を示す説明図である。

【図9】第3の実施形態例における表面実装型アンテナの回路基板への実装例を示す説明図である。

【図10】第4の実施形態例において特徴的な、コンデンサにより整合を行う整合回路の一例を示す説明図である。

【図11】第4の実施形態例において特徴的な、インダクタにより整合を行う整合回路の一例を示す説明図である。

【図12】表面実装型アンテナを回路基板の接地電極上に実装した場合の一例を示す説明図である。

【図13】その他の実施形態例を示す説明図である。

【図14】さらに、その他の実施形態例を示す説明図である。

【図15】表面実装型アンテナを内蔵した通信機の一例を示す説明図である。

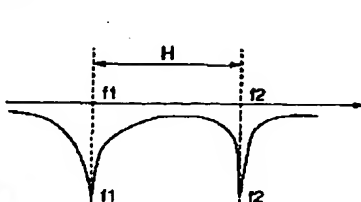
【図16】表面実装型アンテナの従来例を示す説明図である。

【符号の説明】

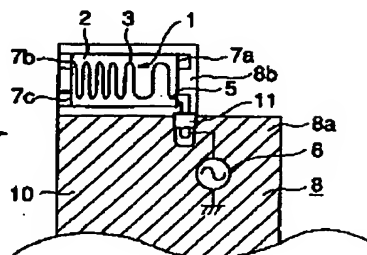
- 1 表面実装型アンテナ
- 2 誘電体基体
- 2a 前端面
- 2c 後端面
- 2e 上面
- 3 放射電極
- 3a 第1電極部
- 3b 第2電極部
- 5 給電電極
- 6 電力供給手段
- 8 回路基板
- 11 整合回路
- 12 無給電放射電極
- 13 第1無給電放射電極
- 14 第2無給電放射電極
- 20 通信機

【図2】

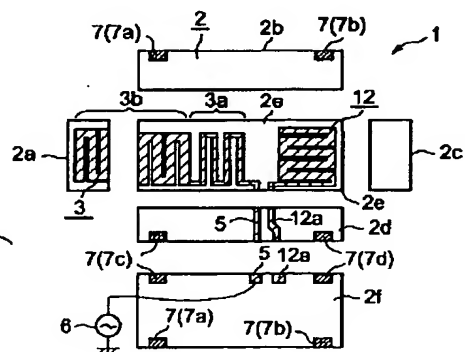
リターンロス



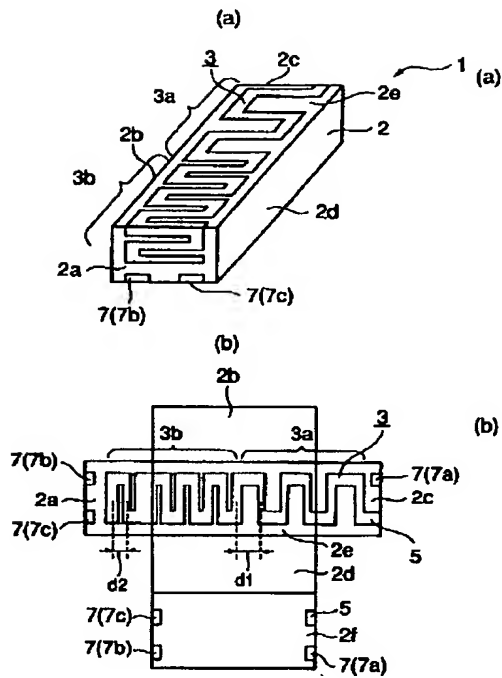
【図3】



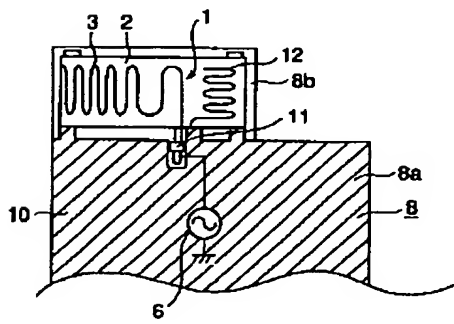
【図4】



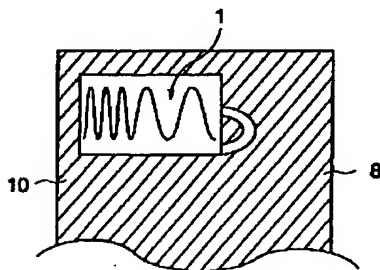
【図1】



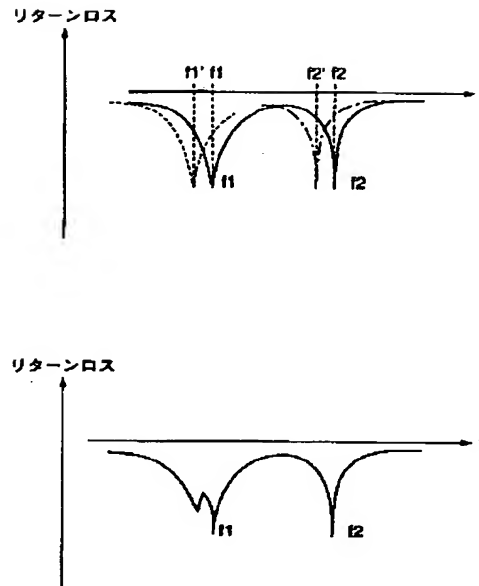
【図6】



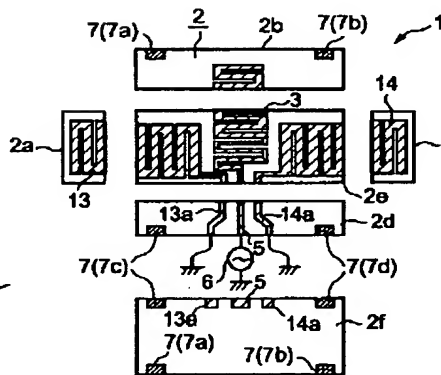
【図12】



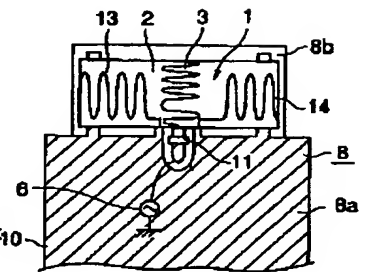
【図5】



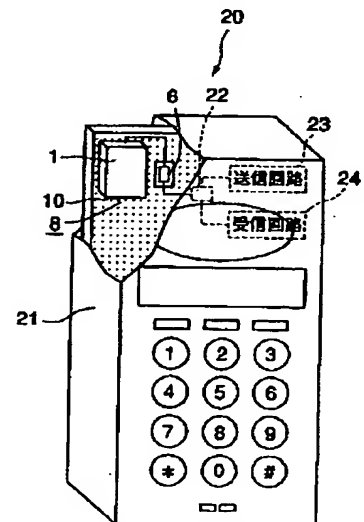
【図7】



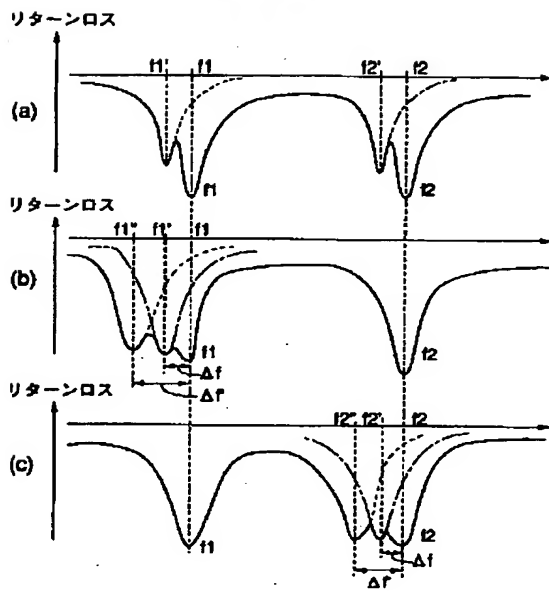
【図9】



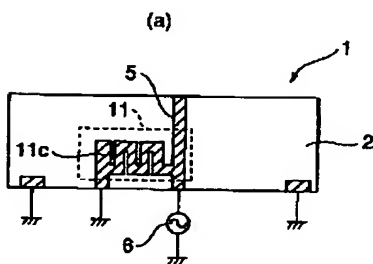
【図15】



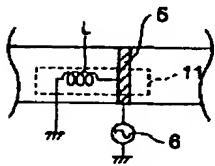
【図 8】



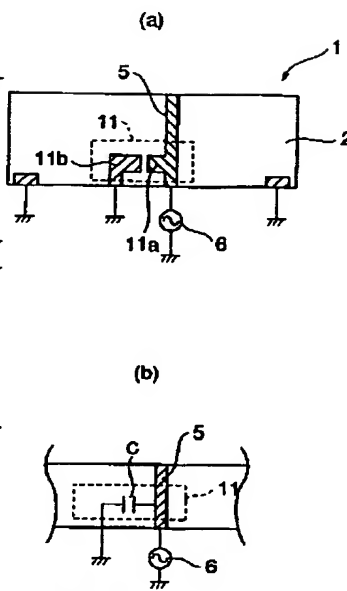
【図 11】



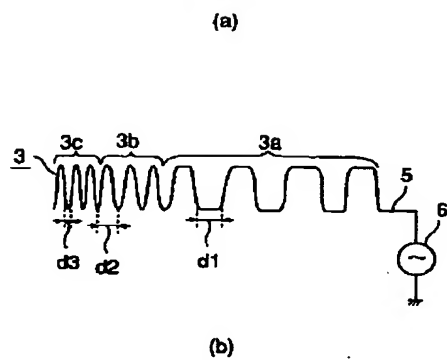
(b)



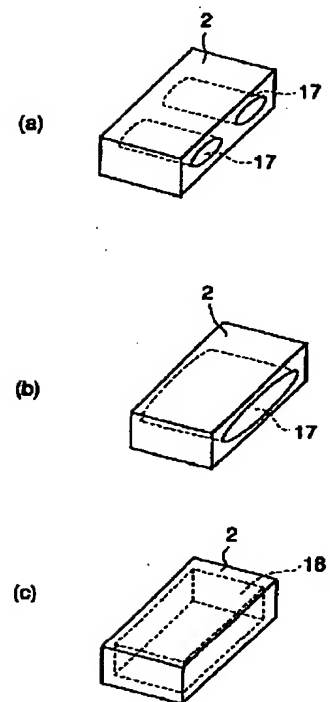
【図 10】



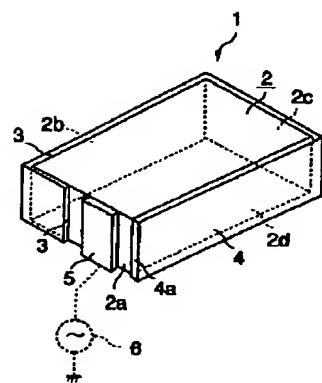
【図 13】



【図 14】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 川端 一也
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

Fターム(参考) 5J021 AA02 AA03 AA09 AA13 AB06
CA06 FA24 FA26 FA32 GA08
HA05 HA10 JA03
5J046 AA12 AB03 AB13 PA07
5J047 AA12 AB03 AB13 FD01

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-068917

(43)Date of publication of application : 16.03.2001

(51)Int.Cl.

H01Q 1/38

H01Q 1/24

H01Q 5/01

H01Q 21/30

(21)Application number : 2000-111820

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 13.04.2000

(72)Inventor : NAGUMO SHOJI
TSUBAKI NOBUHITO
KAWABATA KAZUYA

(30)Priority

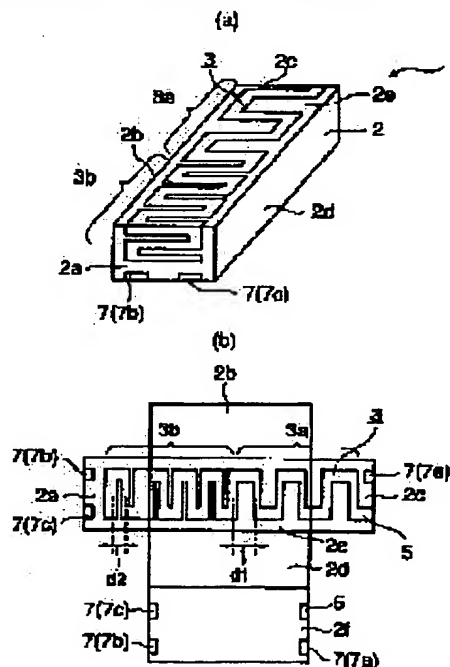
Priority number : 11177961 Priority date : 24.06.1999 Priority country : JP

(54) SURFACE MOUNTED ANTENNA AND COMMUNICATION UNIT USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna that can send/receive a radio wave with a plurality of different frequency bands.

SOLUTION: A meandering radiating electrode 3 is formed from a front end face 2a of a rectangular parallelepiped dielectric base 2 toward its rear end face 2c via an upper face 2e. The radiating electrode 3 consists of a 1st electrode 3a with a 1st meandering pitch d1 and a 2nd electrode 3b with a 2nd meandering pitch d2 that is narrower than the 1st meandering pitch d1. The radiating electrode 3 has two resonance frequencies with the 1st electrode 3a and the 2nd electrode 3b whose meandering pitches differ from each other, and then the surface mount antenna 1 can send/receive a radio wave with two different frequency bands thereby.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the surface mount type antenna which transmits and receives the electric wave of two frequency bands which change at least with radiation electrodes formed in the front face of a rectangular parallelepiped-like dielectric base. The MIANDA-like 1st polar zone in which the above-mentioned radiation electrode was formed in the 1st MIANDA pitch, It has at least the 2nd polar zone of the shape of MIANDA formed in the 2nd MIANDA pitch narrower than the above-mentioned 1st MIANDA pitch. A radiation electrode is a surface mount type antenna characterized by for the 1st polar zone of the above and the 2nd polar zone accomplishing with the radiation electrode of the shape of MIANDA connected in series, and forming them or more in the 2nd of the front end side of the above-mentioned dielectric base, the upper surface, and back end sides.

[Claim 2] The surface mount type antenna according to claim 1 characterized by forming in the front face of a dielectric base one or more non-supplied electric power radiation electrodes which carry out an electromagnetic coupling to a radiation electrode, and having accomplished with the double resonance state by the above-mentioned non-supplied electric power radiation electrode by at least one frequency band in two or more frequency bands of a surface mount type antenna.

[Claim 3] A non-supplied electric power radiation electrode is a surface mount type antenna according to claim 2 characterized by having accomplished with the MIANDA-like non-supplied electric power radiation electrode.

[Claim 4] A non-supplied electric power radiation electrode is a surface mount type antenna according to claim 2 or 3 characterized by being crossed and formed in a page [2nd / or more] field, the upper surface of a dielectric base, and the side.

[Claim 5] It is the surface mount type antenna according to claim 3 or 4 characterized by forming the non-supplied electric power radiation electrode in the upper surface at least at the radiation electrode and the part in which it differed of a dielectric base, and forming the pattern of the shape of MIANDA of a non-supplied electric power radiation electrode the MIANDA-like pattern and the letter of an abbreviation rectangular cross of a radiation electrode.

[Claim 6] It is the surface mount type antenna of any one publication of the claim 1 which accomplishes a radiation electrode with the composition by which flow connection is made with the source of an electric power supply through a matching circuit, and is characterized by preparing the above-mentioned matching circuit in the dielectric base, or the claim 5.

[Claim 7] The surface mount type antenna which is a surface mount type antenna which transmits and receives the electric wave of two different frequency bands at least, and is characterized by establishing a means to make the double resonance state in at least one frequency band in two or more frequency bands of the above-mentioned surface mount type antenna, and to attain wide band-ization.

[Claim 8] The transmitter using the surface mount type antenna which carries out the feature of being equipped with the surface mount type antenna of any one publication of a claim 1 or the claim 7 on a mounting substrate, and changing.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the transmitter using the surface mount type antenna and it which are built in transmitters, such as carried type telephone.

[0002]

[Description of the Prior Art] An example of the surface mount type antenna built in transmitters, such as a portable telephone, is typically shown in drawing 16 . This surface mount type antenna 1 has the dielectric base 2, and the radiation electrode 3, the grounding electrode 4, and the electric supply electrode 5 are formed in the front face of this dielectric base 2. That is, the radiation electrode 3 is hung and formed in side 2c through side 2b from side 2a of the dielectric base 2, it flows through a grounding electrode 4 in the above-mentioned radiation electrode 3, and it is formed in all the fields of 2d of sides of the dielectric base 2. Moreover, the electric supply electrode 5 is formed in side 2a of the dielectric base 2 through the radiation electrode 3 and the interval.

[0003] It is the composition that flow connection of the external electric power supply means (source of an electric power supply) 6 is made at the above-mentioned electric supply electrode 5, and if power is supplied to the electric supply electrode 5 from this electric power supply means 6, power will be supplied to the radiation electrode 3 by capacity coupling from the electric supply electrode 5. The radiation electrode 3 excites by this supply voltage, and the surface mount type antenna 1 transmits and receives the electric wave of one frequency band which becomes settled beforehand.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, two frequency bands, a 900MHz band and a 1.9GHz band, may be used as a use frequency band of carried type telephone now.

[0005] However, with the surface mount type antenna 1 shown in aforementioned drawing 16 , although the surface mount type antenna which can transmit and receive the electric wave of two frequency bands which are different with one antenna was required of the transmitter which can use such two different frequency bands, as mentioned above, only transmission and reception of the electric wave of one frequency band were able to be performed.

[0006] this invention is accomplished in order to solve the above-mentioned technical problem, and the purpose is in offering the transmitter using the surface mount type antenna and it which can transmit and receive the electric wave of two or more different frequency bands.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, this invention is taken as a means to solve the aforementioned technical problem with the composition shown below. Namely, the surface mount type antenna of the 1st invention It is the surface mount type antenna which transmits and receives the electric wave of two frequency bands which change at least with radiation electrodes formed in the front face of a rectangular parallelepiped-like dielectric base. The MIANDA-like 1st electrode section in which the above-mentioned radiation electrode was formed in the 1st MIANDA pitch, It has at least the 2nd electrode section of the

shape of MIANDA formed in the 2nd MIANDA pitch narrower than the above-mentioned 1st MIANDA pitch. The above-mentioned 1st electrode section and the 2nd electrode section accomplish a radiation electrode with the radiation electrode of the shape of MIANDA connected in series, and make it a means to solve the aforementioned technical problem with the composition by which it is formed or more in the 2nd of the front end side of the above-mentioned dielectric base, the upper surface, and back end sides.

[0008] It has the composition of invention of the above 1st, one or more non-supplied electric power radiation electrodes which carry out an electromagnetic coupling to a radiation electrode are formed in the front face of a dielectric base, and the surface mount type antenna of the 2nd invention is constituted from at least one frequency band in two or more frequency bands of a surface mount type antenna by the above-mentioned non-supplied electric power radiation electrode considering having accomplished with the double resonance state as a feature.

[0009] The surface mount type antenna of the 3rd invention is equipped with the composition of invention of the above 2nd, and it constitutes having accomplished the non-supplied electric power radiation electrode with the MIANDA-like non-supplied electric power radiation electrode as a feature.

[0010] The surface mount type antenna of the 4th invention is equipped with the composition of the above 2nd or the 3rd invention, and it constitutes as a feature that the non-supplied electric power radiation electrode is gone across and formed in a page [2nd / or more] field, the upper surface of a dielectric base, and the side.

[0011] It constitutes as a feature that the surface mount type antenna of the 5th invention is equipped with the composition of the above 3rd or the 4th invention, the non-supplied electric power radiation electrode is formed in the upper surface at least at the radiation electrode and the part in which it differed of a dielectric base, and the pattern of the shape of MIANDA of a non-supplied electric power radiation electrode is formed the MIANDA-like pattern and the letter of an abbreviation rectangular cross of a radiation electrode.

[0012] The surface mount type antenna of the 6th invention is equipped with the composition of any one invention of the above 1st – the 5th invention, a radiation electrode is accomplished with the composition by which flow connection is made with the source of an electric power supply through a matching circuit, and it constitutes as a feature that the above-mentioned matching circuit is prepared in the dielectric base.

[0013] The surface mount type antenna of the 7th invention is a surface mount type antenna which transmits and receives the electric wave of two different frequency bands at least, and it constitutes as a feature that a means to make the double resonance state in at least one frequency band in two or more frequency bands of the above-mentioned surface mount type antenna, and to attain wide band-ization is established.

[0014] The transmitter using the surface mount type antenna of the 8th invention is constituted considering being equipped with the surface mount type antenna which constitutes any one invention of the above 1st – the 7th invention on a mounting substrate, and changing as a feature.

[0015] In invention of the above-mentioned composition, the MIANDA-like 1st electrode section and the MIANDA-like 2nd electrode section have accomplished at least the radiation electrode formed in the front face of a dielectric base with the radiation electrode of the shape of MIANDA connected in series. As for the MIANDA-like electrode section, resonance frequency becomes settled with a MIANDA pitch and the number of turns (electric merit). This radiation electrode will have two or more resonance frequency by connecting in series two or more electrode sections from which a MIANDA pitch differs like this invention, and constituting a radiation electrode from this. For this reason, the surface mount type antenna of this invention becomes possible [transmitting and receiving the electric wave of the frequency band from which plurality differs]. Moreover, since the transmitter of this invention can cover two or more frequency bands with one antenna, the miniaturization of it is attained.

[0016]

[Embodiments of the Invention] Below, the example of an operation form concerning this invention is explained based on a drawing.

[0017] The surface mount type antenna in the 1st example of an operation form is shown to drawing 1 (a) by the typical perspective diagram, and the surface form of the dielectric base which constitutes the surface mount type antenna of the 1st example of an operation form is shown in drawing 1 (b) in the state of expansion.

[0018] As shown in drawing 1 (a) and (b), the surface mount type antenna 1 shown in this 1st example of an operation form has the dielectric base 2, hangs it on back end side 2c through front end side 2a to upper surface 2e of this dielectric base 2, and the MIANDA-like radiation electrode 3 is formed.

[0019] 1st electrode section 3a and 2nd electrode section 3b from which a MIANDA pitch differs are connected in series, and the radiation electrode 3 of the shape of this MIANDA is constituted. The MIANDA pitch (it is hereafter described as the 1st MIANDA pitch) d1 of the above-mentioned 1st electrode section 3a is larger than the MIANDA pitch (it is hereafter described as the 2nd MIANDA pitch) d2 of 2nd electrode section 3b.

[0020] The 2nd MIANDA pitch d2 and the number of turns of 1st MIANDA pitch [of the above-mentioned 1st electrode section 3a] d1 and number of turns, and 2nd electrode section 3b are defined as shown below. For example, as shown in drawing 2 , when making a return loss low by two different frequency bands of the 1st frequency band f1 (for example, 900MHz band) and the 2nd frequency band f2 (for example, 1.9GHz band) higher than this 1st frequency band f1 that is, the case where the surface mount type antenna 1 which can transmit and receive an electric wave is required by the above-mentioned frequency bands f1 and f2 is taken for an example. In this case, the 2nd MIANDA pitch d2 and the number of turns of the 2nd electrode section 3b are defined so that 2nd electrode section 3b with the narrower MIANDA pitch of the above-mentioned 1st electrode section 3a and the 2nd electrode section 3b can have the resonance frequency f2 shown in drawing 2 .

[0021] Moreover, there is a correlation which can be found beforehand in the ratio of the above-mentioned 1st MIANDA pitch d1 and the 2nd MIANDA pitch d2, and the frequency f1 shown in drawing 2 and the interval H between f2. From this, the 1st MIANDA pitch d1 of the above-mentioned 1st electrode section 3a is defined based on this correlation and the 2nd MIANDA pitch d2 which becomes settled like ****. Furthermore, the number of turns of the above-mentioned 1st electrode section 3a is defined so that 2nd electrode section 3b can resonate by resonance frequency f1 by electrode [1st] section [of the above] 3a Reaching in both. In addition, although narrow 2nd electrode section 3b of a MIANDA pitch is formed over the 2nd page of the dielectric base 2 in the example of drawing 1 , it is making it concentrate only on the 1st page (2a), and has the feature of being easy to perform control of the above-mentioned resonance frequency f1 and f2.

[0022] As shown in drawing 1 (b), the electric supply electrode 5 which makes flow connection is formed in 1st electrode section 3a of the above-mentioned radiation electrode 3 at back end side 2c of the above-mentioned dielectric base 2. Moreover, fixed electrode 7a is formed in the above-mentioned radiation electrode 3, the electric supply electrode 5, and the part in which it differed at back end side 2c of the dielectric base 2.

[0023] Furthermore, fixed electrodes 7b and 7c are formed in the field which counters the open end of the radiation electrode 3 at front end side 2a of the dielectric base 2, respectively. The above-mentioned electric supply electrode 5 and fixed electrodes 7a, 7b, and 7c turn to no less than 2f of bases of the dielectric base 2, and are formed in them, respectively.

[0024] The surface mount type antenna 1 shown in this 1st example of an operation form is mounted in the circuit board 8 of a transmitter, as it is constituted as mentioned above, for example, is shown in drawing 3 . That is, this circuit board 8 has principal part 8a by which it is constituted by PCB etc. and the grounding electrode 10 is formed in the front face, and non-grand section 8b in which the grounding electrode is not formed, and is constituted. In the example shown in drawing 3 , the above-mentioned surface mount type antenna 1 is mounted in the above-mentioned non-grand section 8b.

[0025] The electric power supply means 6 and matching circuit 11 which are a source of an electric power supply for making the above-mentioned surface mount type antenna 1 drive are prepared in the above-mentioned circuit board 8. By carrying out the surface mount of the

surface mount type antenna 1 to the predetermined mounting position of the above-mentioned non-grand section 8b, flow connection of the electric supply electrode 5 is made through a matching circuit 11 at the electric power supply means 6. Power is supplied to the radiation electrode 3 through a matching circuit 11 and the electric supply electrode 5 in order from the above-mentioned electric power supply means 6, and if the radiation electrode 3 electrode [1st] section 3a Reaches based on this power and 2nd electrode section 3b excites both, the transmission and reception of the electric wave in the 1st frequency band f1 of the surface mount type antenna 1 will be attained. Moreover, if only 2nd electrode section 3b of the radiation electrode 3 excites based on the above-mentioned supply voltage, the transmission and reception of the electric wave in the 2nd frequency band f2 of the above of the surface mount type antenna 1 will be attained.

[0026] According to this 1st example of an operation form, since 1st electrode section 3a and 2nd electrode section 3b from which a MIANDA pitch differs connect in series and the radiation electrode 3 is constituted, it will have [this radiation electrode 3] two different resonance frequency. By this, the transmission and reception of the electric wave in two different frequency bands of the surface mount type antenna 1 of this 1st example of an operation form are attained.

[0027] Moreover, in this 1st example of an operation form, the radiation electrode 3 is composition gone across and formed not only in one field of the dielectric base 2 but in two or more fields. From this, the formation field of the radiation electrode 3 will be expanded rather than the case where the formation field of the radiation electrode 3 is only the field of one ** of the dielectric base 2. For this reason, without being greatly regulated by the length of the radiation electrode 3, the miniaturization of the dielectric base 2 can be attained and the flexibility of a design of the surface mount type antenna 1 can be raised. In addition, although narrow 2nd electrode section 3b of a MIANDA pitch is formed over the 2nd page of the dielectric base 2 in this 1st example of an operation form, you may make it concentrate only on the 1st page (2a). Thus, the aforementioned resonance frequency f1 and f2 can be made easy to control, in concentrated and forming 2nd electrode section 3b only in the 1st page of the dielectric base 2.

[0028] Below, the 2nd example of an operation form is explained. In addition, in explanation of this 2nd example of an operation form, the same sign is given to the same component as the example of an operation form of the above 1st, and duplication explanation of the intersection is omitted.

[0029] As the example of an operation form of the above 1st described, the transmission and reception of the electric wave in two different frequency bands f1 and f2 of the surface mount type antenna 1 are attained by constituting the radiation electrode 3 of the surface mount type antenna 1 by the two electrode sections 3a and 3b from which a MIANDA pitch differs. However, one bandwidth of the above-mentioned frequency bands f1 and f2 may be narrower than desired width of face.

[0030] Then, in this 2nd example of an operation form, in order to expand the bandwidth of a frequency band with bandwidth narrower than the bandwidth of the above-mentioned request, it had composition as shown below. The surface form of the dielectric base which constitutes the surface mount type antenna of the 2nd example of an operation form is shown in drawing 4 in the state of expansion. In this 2nd example of an operation form, it is characterized by forming the non-supplied electric power radiation electrode 12 as shown in drawing 4 in the dielectric base 2. This non-supplied electric power radiation electrode 12 is formed in the direction which goes to the side 2b side from 2d side of sides at upper surface 2e of the dielectric base 2 in the shape of MIANDA. Moreover, it hangs on 2d of sides from 2f of bases of the dielectric base 2, introductory pattern 12a is formed, flow connection of the end side of the non-supplied electric power radiation electrode 12 of the shape of above-mentioned MIANDA was made at the above-mentioned introductory pattern 12a, and the other end side has accomplished with the open end.

[0031] The MIANDA pitch and the number of turns of the above-mentioned non-supplied electric power radiation electrode 12 are defined as shown below. For example, if it puts in

another way, the MIANDA pitch and the number of turns of the non-supplied electric power radiation electrode 12 are defined [to expand the bandwidth of the frequency band f1 of the aforementioned frequency bands f1 and f2] to attain wide band-ization so that it may have frequency f1' [resonance frequency / of the radiation electrode 3 shown in drawing 5 (a) / f1] slightly shifted as resonance frequency. Thus, when it has with the MIANDA pitch and the number of turns which were defined and the non-supplied electric power radiation electrode 12 is formed, in the aforementioned frequency band f1, the radiation electrode 3 has a return loss property like the solid line of drawing 5 (a). Moreover, on the other hand, the above-mentioned non-supplied electric power radiation electrode 12 will have a return loss property like the dotted line of drawing 5 (a). By the frequency band f1, it will be from this in the double resonance state as shown in drawing 5 (b) by the above-mentioned radiation electrode 3 and the non-supplied electric power radiation electrode 12.

[0032] Moreover, the MIANDA pitch and the number of turns of the non-supplied electric power radiation electrode 12 are defined to expand the bandwidth of the above-mentioned frequency band f2 so that it may have frequency f2' [resonance frequency / of the radiation electrode 3 shown in drawing 5 (a) / f2] slightly shifted as resonance frequency. Thus, if the non-supplied electric power radiation electrode 12 is formed with the MIANDA pitch and the number of turns which were defined, the above will be the same in the double resonance state by the frequency band f2.

[0033] As shown in drawing 4 , in this 2nd example of an operation form, the electric supply electrode 5 approaches the aforementioned introductory pattern 12a, and is hung and formed in 2f of bases from 2d of sides of the dielectric base 2. Like the example of an operation form of the above 1st, 1st electrode section 3a and 2nd electrode section 3b from which a MIANDA pitch differs mutually are connected in series, and the radiation electrode 3 is constituted. The radiation electrode 3 of the shape of the MIANDA is hung and formed in side 2a from upper surface 2e of the dielectric base 2. That is, the pattern of the shape of MIANDA of the radiation electrode 3 is mostly formed in the shape of a rectangular cross through MIANDA-like the pattern and interval of the aforementioned non-supplied electric power radiation electrode 12. Flow connection of the end side of this radiation electrode 3 was made at the above-mentioned electric supply electrode 5, and the other end side has accomplished with the open end.

[0034] Moreover, as shown in drawing 4 , fixed electrodes 7a and 7b are formed in side 2b of the dielectric base 2 through an interval, respectively, and fixed electrodes 7c and 7d are formed in 2d of sides, respectively. From side 2b, these fixed electrodes 7a, 7b, 7c, and 7d turn to 2f of bases, and are formed in them, respectively.

[0035] The surface mount type antenna 1 shown in this 2nd example of an operation form is constituted as mentioned above. This surface mount type antenna 1 is mounted in non-grand section 8b of the circuit board 8 like the example of an operation form of the above 1st, as shown in drawing 6 . Thus, flow connection of the aforementioned radiation electrode 3 is made through the electric supply electrode 5 and a matching circuit 11 at the electric power supply means 6 by mounting the surface mount type antenna 1 in the circuit board 8. Moreover, flow connection is made at the grounding electrode 10 of the circuit board 8, and fixed electrodes 7a, 7b, 7c, and 7d and introductory pattern 12a are grounded in a gland.

[0036] Thus, if power is supplied to the electric supply electrode 5 of the surface mount type antenna 1 through a matching circuit 11 in the state where the surface mount type antenna 1 is mounted, from the above-mentioned electric power supply means 6, while the power is supplied to the radiation electrode 3 from the electric supply electrode 5, power will be supplied also to the above-mentioned introductory pattern 12a by the electromagnetic coupling from the electric supply electrode 5. When the radiation electrode 3 excites by the above-mentioned supply voltage, the transmission and reception of the electric wave in frequency bands f1 and f2 of the surface mount type antenna 1 are attained. Moreover, if the non-supplied electric power radiation electrode 12 excites based on the above-mentioned supply voltage, in a frequency band f1 or a frequency band f2, it will be in the double resonance state and, thereby, bandwidth will be expanded (wide band-ization is attained).

[0037] According to this 2nd example of an operation form, it is the composition which forms the

non-supplied electric power radiation electrode 12 in the front face of the dielectric base 2, and is made into the double resonance state by this non-supplied electric power radiation electrode 12 by one side of the frequency bands f_1 and f_2 which can transmit and receive the surface mount type antenna 1. For this reason, it is possible to extend the bandwidth of the frequency band of the request of the frequency bands f_1 and f_2 , and wide band-ization can be attained.

[0038] Moreover, in this 2nd example of an operation form, the pattern of the shape of MIANDA of the radiation electrode 3 and the pattern of the shape of MIANDA of the non-supplied electric power radiation electrode 12 are mostly formed in the shape of a rectangular cross. For this reason, excitation of the radiation electrode 3 can avoid the interference problem which has a bad influence on excitation of the non-supplied electric power radiation electrode 12, and can consider as the double resonance state certainly by the desired frequency band. Thereby, degradation of the antenna property by interference between the radiation electrode 3 and the non-supplied electric power radiation electrode 12 can be prevented.

[0039] Below, the 3rd example of an operation form is explained. In addition, in explanation of this 3rd example of an operation form, the same sign is given to the same component as each aforementioned example of an operation form, and duplication explanation of the intersection is omitted.

[0040] The surface form of the dielectric base which constitutes the surface mount type antenna of the 3rd example of an operation form is shown in drawing 7 according to the expansion state. In this 3rd example of an operation form, a characteristic thing is that the 1st non-supplied electric power radiation electrode 13 and the 2nd non-supplied electric power radiation electrode 14 are formed, as shown in drawing 7.

[0041] In this 3rd example of an operation form, as shown in drawing 7, the MIANDA-like radiation electrode 3 is hung and formed in side 2b from upper surface 2e of the dielectric base 2. This radiation electrode 3 is put, it is made like, and the non-supplied electric power radiation electrode 13 of the above 1st and the 2nd non-supplied electric power radiation electrode 14 are formed, respectively. That is, the non-supplied electric power radiation electrode 13 of the above 1st is formed in the shape of MIANDA over side 2a from upper surface 2e of the dielectric base 2. Moreover, the 2nd non-supplied electric power radiation electrode 14 is formed in the shape of MIANDA over side 2c from upper surface 2e of the dielectric base 2. Thus, the pattern of the shape of each MIANDA of the 1st non-supplied electric power radiation electrode 13 and the 2nd non-supplied electric power radiation electrode 14 is mostly formed in the shape of a rectangular cross through MIANDA-like the pattern and interval of the radiation electrode 3.

[0042] Each MIANDA pitch and the number of turns of the non-supplied electric power radiation electrode 13 of the above 1st and the 2nd non-supplied electric power radiation electrode 14 are defined as shown below. For example, by two different frequency bands f_1 and f_2 , the surface mount type antenna 1 makes an example the case where he wants to expand the bandwidth of both above-mentioned frequency bands f_1 and f_2 , when it can transmit and receive. In this case, the MIANDA pitch and the number of turns are defined so that one of the non-supplied electric power radiation electrode 13 of the above 1st and the 2nd non-supplied electric power radiation electrode 14 may have frequency f_1' [resonance frequency / of the radiation electrode 3 shown in drawing 8 (a) / f_1] slightly shifted as resonance frequency. Moreover, the MIANDA pitch and the number of turns are defined by the other side so that it may have frequency f_2' [resonance frequency / of the radiation electrode 3 / f_2] slightly shifted as resonance frequency.

[0043] Moreover, the case where he wants to expand the bandwidth of one frequency band f_1 of the above-mentioned frequency bands f_1 and f_2 is made into an example. In this case, the MIANDA pitch and the number of turns are defined so that one of the non-supplied electric power radiation electrode 13 of the above 1st and the 2nd non-supplied electric power radiation electrode 14 may have frequency f_1' only predetermined Δf shifted ['] from the resonance frequency f_1 of the radiation electrode 3 shown in drawing 8 (b) as resonance frequency.

moreover -- the other side -- the above -- resonance frequency -- f -- one -- from -- the above -- Δf -- differing -- Δf -- ' -- only -- having shifted -- frequency -- f -- one -- ' -- ' -- resonance frequency -- ***** -- having -- as -- the -- MIANDA -- a pitch -- and -- a turn -- a number -- setting -- having .

[0044] Furthermore, the case where he wants to expand the bandwidth of the above-mentioned frequency band f_2 is made into an example. In this case, like the above, as shown in drawing 8 (c), the MIANDA pitch and the number of turns are defined so that one of the non-supplied electric power radiation electrode 13 of the above 1st and the 2nd non-supplied electric power radiation electrode 14 may have frequency f_2' only predetermined Δf shifted ['] from the resonance frequency f_2 of the radiation electrode 3 as resonance frequency. moreover -- the other side -- the above -- resonance frequency -- f -- two -- from -- the above -- Δf -- f -- differing -- Δf -- f -- ' -- only -- having shifted -- frequency -- f -- two -- ' -- ' -- resonance frequency -- ***** -- having -- as -- the -- MIANDA -- a pitch -- and -- a turn -- a number -- setting -- having .

[0045] As mentioned above, by defining each MIANDA pitch and the number of turns of the 1st non-supplied electric power radiation electrode 13 and the 2nd non-supplied electric power radiation electrode 14, it can accomplish with the double resonance state by the frequency band of a request of the aforementioned frequency bands f_1 and f_2 , and the bandwidth of a frequency band can be expanded.

[0046] In this 2nd example of an operation form, as shown in drawing 7 , the electric supply electrode 5 is hung and formed in 2f of bases from 2d of sides of the dielectric base 2, and fixed electrodes 7a and 7b are formed in side 2b of the dielectric base 2 through the interval, respectively. Moreover, 2d of sides of the dielectric base 2 is approached at the above-mentioned electric supply electrode 5, and fixed electrodes 7c and 7d are further formed for the introductory patterns 13a and 14a, respectively.

[0047] The above-mentioned fixed electrodes 7a, 7b, 7c, and 7d and the introductory patterns 13a and 14a turn to 2f of bases of the dielectric base 2, respectively.

[0048] The surface mount type antenna 1 shown in this 3rd example of an operation form is constituted as mentioned above, and this surface mount type antenna 1 is mounted in non-grand section 8b of the circuit board 8, as shown in drawing 9 . Thus, flow connection of the radiation electrode 3 will be made through the electric supply electrode 5 and a matching circuit 11. by mounting the surface mount type antenna 1 at the electric power supply means 6. Moreover, flow connection will be made at the grounding electrode 10 of the circuit board 8, and fixed electrodes 7a, 7b, 7c, and 7d and the introductory patterns 13a and 14a will be grounded in a gland.

[0049] According to this 3rd example of an operation form, the 1st non-supplied electric power radiation electrode 13 and the 2nd non-supplied electric power radiation electrode 14 were formed, and were considered as the composition which makes it the double resonance state by at least one frequency band of two different frequency bands. By this composition, by excitation of only the radiation electrode 3, it becomes possible to extend the bandwidth of the frequency band from which desired bandwidth is not obtained to desired width of face, and wide band-ization can be attained.

[0050] Moreover, in this 3rd example of an operation form, the pattern of the shape of MIANDA of the radiation electrode 3 and the pattern of the shape of each MIANDA of the 1st non-supplied electric power radiation electrode 13 and the 2nd non-supplied electric power radiation electrode 14 are mostly formed in the shape of a rectangular cross. And the open end of the 1st non-supplied electric power radiation electrode 13 and the open end of the 2nd non-supplied electric power radiation electrode 14 are composition which is formed in the side of the dielectric base 2 and strengthens capacity coupling with a gland. Excitation of the radiation electrode 3 can prevent more certainly the interference problem which has a bad influence on excitation of the 1st non-supplied electric power radiation electrode 13 or the 2nd non-supplied electric power radiation electrode 14, and can acquire the desired double resonance state from this. Thereby, degradation of the antenna property by interference between the radiation electrode 3, the 1st non-supplied electric power radiation electrode 13, or the 2nd non-supplied electric power radiation electrode 14 can be prevented.

[0051] Below, the 4th example of an operation form is explained. In this 4th example of an operation form, a characteristic thing is having formed the matching circuit 11 in the front face of the dielectric base 2. The other composition is the same as that of each aforementioned

example of an operation form, in this 4th example of an operation form, the same sign is given to the same component as each above-mentioned example of an operation form, and duplication explanation of the intersection is omitted.

[0052] In this 4th example of an operation form, as shown in drawing 10 (a) and drawing 11 (a), a matching circuit 11 connects with the electric supply electrode 5, and is formed in the front face of the dielectric base 2.

[0053] The equal circuit of a matching circuit 11 shown in drawing 10 (a) is shown in drawing 10 (b). As shown in this drawing 10 (b), the matching circuit 11 shown in drawing 10 (a) has consistency by Capacitor C. That is, the matching circuit 11 shown in this drawing 10 (a) has the capacitor which consists of conductor pattern 11b which counters the electric supply electrode 5 through a gap at conductor pattern 11a which makes flow connection, and this conductor pattern 11a, and is constituted.

[0054] Moreover, the equal circuit of the matching circuit 11 of drawing 11 (a) is shown in drawing 11 (b). As shown in this drawing 11 (b), the matching circuit 11 shown in drawing 11 (a) has consistency by Inductor L. That is, as shown in drawing 11 (a), a matching circuit 11 has the inductor constituted by MIANDA-like conductor pattern 11c, and is constituted.

[0055] According to this 4th example of an operation form, since the matching circuit 11 was formed in the dielectric base 2, the almost same effect as each aforementioned example of an operation form can be done so. The part which moreover becomes unnecessary to prepare a matching circuit 11 in the circuit board 8, and does not need to form a matching circuit 11, and the area in which the parts of the circuit board 8 are mounted can be made to reduce.

[0056] Moreover, the matching circuit 11 is constituted by conductor patterns 11a and 11b and conductor pattern 11c as mentioned above. Only by using printing technology etc. for the front face of the dielectric base 2, and forming the above-mentioned conductor patterns 11a and 11b and 11c in it by this composition, easily, a matching circuit 11 can be formed and reduction of a manufacturing cost can be aimed at with curtailment of part mark.

[0057] Below, the 5th example of an operation form is explained. This 5th example of an operation form shows the transmitter which built in the surface mount type antenna. In this 5th example of an operation form, a characteristic thing is that the surface mount type antenna 1 shown in each above-mentioned example of an operation form is built in. In addition, in explanation of this 5th example of an operation form, the same sign is given to the same component as each aforementioned example of an operation form, and duplication explanation of the intersection is omitted.

[0058] In this 5th example of an operation form, an example of the carried type telephone which is a characteristic transmitter is shown in drawing 15. As shown in this drawing 15, the mounting substrate (circuit board) 8 is formed in the case 21 of the carried type telephone 20, and the electric power supply means 6 is formed in this mounting substrate 8. The surface mount type antenna 1 is mounted in the ground plane (grounding electrode) 10 of the above-mentioned mounting substrate 8. This surface mount type antenna 1 is equipped with any one form in the form shown in each above-mentioned example of an operation form. The above-mentioned electric power supply means 6 is connected to the sending circuit 23 and the receiving circuit 24 through the switch circuit 22.

[0059] In the transmitter 20 shown in this drawing 5, power is supplied to the surface mount type antenna 1 from the electric power supply means 6, antenna operation which was mentioned above is performed and transmission and reception of a signal are smoothly performed by switch operation of the switch circuit 22.

[0060] Since the surface mount type antenna 1 shown in each above-mentioned example of an operation form was built in according to this 5th example of an operation form, transmission and reception of the electric wave of two different frequency bands are attained only by using one antenna. The effect that the miniaturization of a transmitter 20 can be attained can be done so from this.

[0061] In addition, this invention is not limited to each above-mentioned example of an operation form, and can take the form of various operations. For example, in each above-mentioned example of an operation form, although the dielectric base 2 was a rectangular parallelepiped-

like, the shape for example, of a pillar and many prismatics are sufficient as the dielectric base 2.

[0062] moreover, above-mentioned the 1- in each 4th example of an operation form, although the surface mount type antenna 1 showed the example mounted in non-grand section 8b of the circuit board 8, it can apply this invention also to the surface mount type antenna 1 mounted on the grounding electrode 10 of the circuit board 8 as shown in drawing 12

[0063] Furthermore, although the radiation electrode 3 showed the example which the two electrode sections 3a and 3b from which a MIANDA pitch differs are connected in series, and changes in each above-mentioned example of an operation form, the radiation electrode 3 is good also as composition to which the three or more electrode sections from which a MIANDA pitch differs are connected in series. For example, as for the radiation electrode 3 shown in drawing 13 (a), the three different electrode sections 3a, 3b, and 3c of the MIANDA pitches d1, d2, and d3 are connected in series. In this case, by the radiation electrode 3, as shown in drawing 13 (b), the return loss of the radiation electrode 3 becomes low by three different frequency bands f1, f2, and f3, and the transmission and reception of an electric wave of the surface mount type antenna 1 are attained.

[0064] Furthermore, as shown in drawing 14 (a), (b), and (c), you may establish a hole 17 and a crevice 18 in the dielectric base 2. Thus, it becomes possible by establishing a hole 17 and a crevice 18 in the dielectric base 2 to do so the effect that lightweight-ization of the dielectric base 2 can be attained, and an effect as taken below. That is, a gland and a radiation inter-electrode dielectric constant fall, electric-field concentration is eased, and wide-band-izing and high interest profit-ization can be realized.

[0065] Furthermore, in each above-mentioned example of an operation form, although the radiation electrode 3 showed the example currently gone across and formed in two or more fields, it may form the radiation electrode 3 only in one field according to a MIANDA pitch, the number of turns, etc. of 1st electrode section 3a or 2nd electrode section 3b.

[0066] Furthermore, although the example of an operation form of the above 5th showed the example which builds in the surface mount type antenna 1 to carried type telephone, the surface mount type antenna of this invention can be built also in transmitters other than carried type telephone, and the effect of becoming possible to attain the miniaturization of a transmitter which was described above can be done so.

[0067]

[Effect of the Invention] Since according to this invention it connected in series and the electrode section of the two or more shape of MIANDA from which a MIANDA pitch differs formed the MIANDA-like radiation electrode, a radiation electrode will have two or more resonance frequency based on the electrode section of two or more shape of above-mentioned MIANDA. By this, the transmission and reception of the electric wave of at least two or more frequency bands of a surface mount type antenna are attained.

[0068] If it is in that by which the radiation electrode is formed in the 2nd [or more] page of a rectangular parallelepiped-like dielectric base, and the thing by which the non-supplied electric power radiation electrode is formed in the 2nd [or more] page of a dielectric base, compared with the case where a radiation electrode and a non-supplied electric power radiation electrode are formed only in the 1st page of a dielectric base, the formation field of a radiation electrode or a non-supplied electric power radiation electrode spreads. For this reason, the miniaturization of a dielectric base can be attained, without being greatly regulated by the size of a radiation electrode or a non-supplied electric power radiation electrode.

[0069] If it is in some which a non-supplied electric power radiation electrode is formed in the front face of a dielectric base, and are made into the double resonance state in at least one frequency band in two or more frequency bands of a surface mount type antenna When bandwidth is narrow and the frequency band of desired bandwidth is not obtained only by excitation of a radiation electrode, by the above-mentioned non-supplied electric power radiation electrode by making it the double resonance state in the frequency band of the narrow band width of face It becomes possible to be able to expand to the bandwidth of a request of the bandwidth of a frequency band, and to attain wide band-ization. Moreover, if it is in some in

which the means which makes the double resonance state in at least one frequency band in two or more frequency bands of a surface mount type antenna is prepared, wide band-ization can be attained by considering as the double resonance state like the above.

[0070] A non-supplied electric power radiation electrode is formed in the shape of MIANDA, and if the pattern of the shape of MIANDA of this non-supplied electric power radiation electrode and the pattern of the shape of MIANDA of a radiation electrode are in some which are mostly formed in the shape of a rectangular cross, the interference problem to which excitation of a radiation electrode has a bad influence on excitation of a non-supplied electric power radiation electrode is avoidable. If the open end of a non-supplied electric power radiation electrode is in some which are indirectly connected by the gland and capacity coupling especially, the above-mentioned interference problem can be more certainly prevented by capacity coupling of the open end and gland. Thus, since an interference problem can be prevented, excitation of a radiation electrode and excitation of a non-supplied electric power radiation electrode can be made to perform in independent, respectively. By this, it can be made the double resonance state by the predetermined frequency band by excitation of a radiation electrode, and excitation of a non-supplied electric power radiation electrode. Thereby, degradation of the antenna property by the radiation electrode and non-supplied electric power radiation inter-electrode interference can be prevented.

[0071] If it is in the thing in which the matching circuit was formed on the front face of a dielectric base, since it is not necessary to form the above-mentioned matching circuit in the circuit board which a surface mount type antenna mounts, a cost cut can be aimed at from both sides of part cost and mounting cost by reduction-izing of the area in which the parts of the circuit board are mounted, and curtailment of parts.

[0072] Since the transmitter using the surface mount type antenna of this invention can cover two or more frequency bands [use / one antenna], it can attain the miniaturization of the transmitter itself.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is explanatory drawing showing the surface mount type antenna shown in the 1st example of an operation gestalt.

[Drawing 2] It is explanatory drawing showing the example of a frequency band in the surface mount type antenna of the 1st example of an operation gestalt which can be transmitted and received.

[Drawing 3] It is explanatory drawing showing the example of mounting to the circuit board of the surface mount type antenna in the 1st example of an operation gestalt.

[Drawing 4] It is explanatory drawing showing the 2nd example of an operation gestalt.

[Drawing 5] It is explanatory drawing showing the example of a frequency band in the mounted type antenna of the 2nd example of an operation gestalt which can be transmitted and received.

[Drawing 6] It is explanatory drawing showing the example of mounting to the circuit board of the surface mount type antenna in the 2nd example of an operation gestalt.

[Drawing 7] It is explanatory drawing showing the surface mount type antenna of the 3rd example of an operation gestalt.

[Drawing 8] It is explanatory drawing showing the example of a frequency band in the surface mount type antenna of the 3rd example of an operation gestalt which can be transmitted and received.

[Drawing 9] It is explanatory drawing showing the example of mounting to the circuit board of the surface mount type antenna in the 3rd example of an operation gestalt.

[Drawing 10] It is explanatory drawing showing an example of the matching circuit which has [characteristic] consistency by the capacitor in the 4th example of an operation gestalt.

[Drawing 11] It is explanatory drawing showing an example of the matching circuit which has [characteristic] consistency by the inductor in the 4th example of an operation gestalt.

[Drawing 12] It is explanatory drawing showing an example at the time of mounting a surface mount type antenna on the grounding electrode of the circuit board.

[Drawing 13] It is explanatory drawing showing the other examples of an operation gestalt.

[Drawing 14] Furthermore, it is explanatory drawing showing the other examples of an operation gestalt.

[Drawing 15] It is explanatory drawing showing an example of the transmitter which built in the surface mount type antenna.

[Drawing 16] It is explanatory drawing showing the conventional example of a surface mount type antenna.

[Description of Notations]

- 1 Surface Mount Type Antenna
- 2 Dielectric Base
- 2a Front end side
- 2c Back end side
- 2e Upper surface
- 3 Radiation Electrode
- 3a The 1st polar zone

3b The 2nd polar zone
5 Electric Supply Electrode
6 Electric Power Supply Means
8 Circuit Board
11 Matching Circuit
12 Non-Supplied Electric Power Radiation Electrode
13 1st Nothing Electric Supply Radiation Electrode
14 2nd Nothing Electric Supply Radiation Electrode
20 Transmitter

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

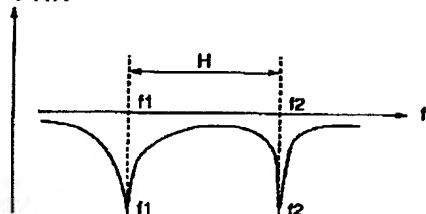
2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

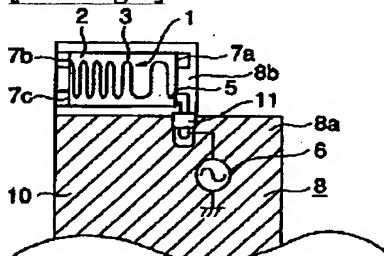
DRAWINGS

[Drawing 2]

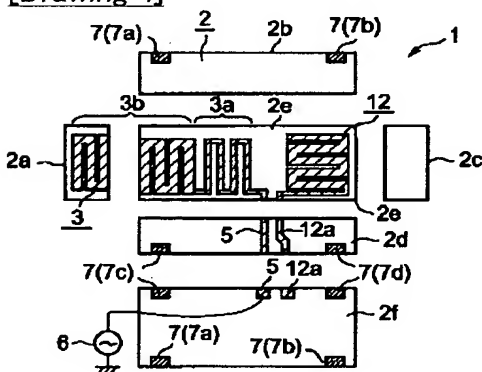
リターンロス



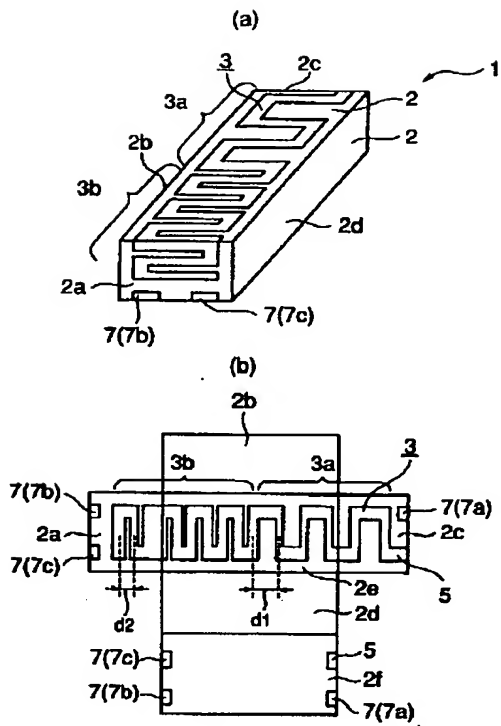
[Drawing 3]



[Drawing 4]

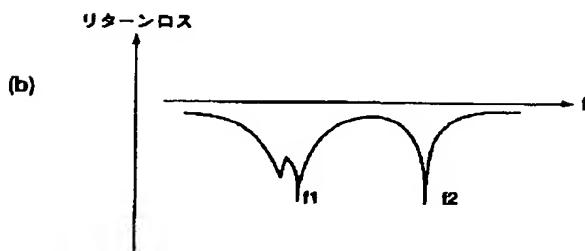
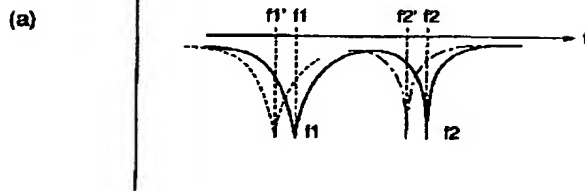


[Drawing 1]

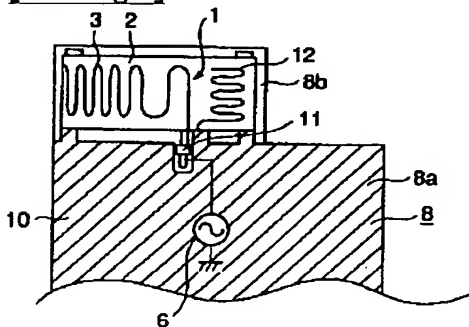


[Drawing 5]

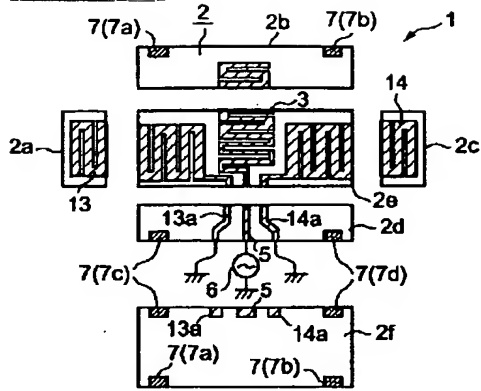
リターンロス



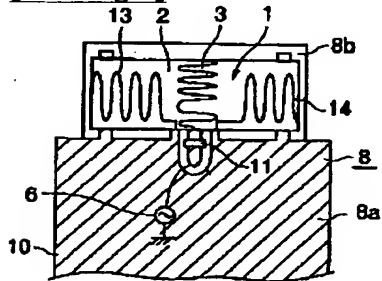
[Drawing 6]



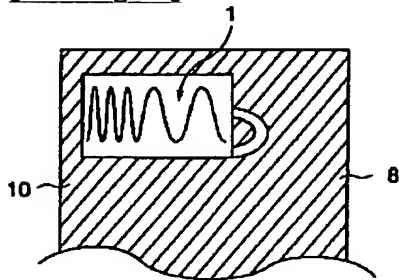
[Drawing 7]



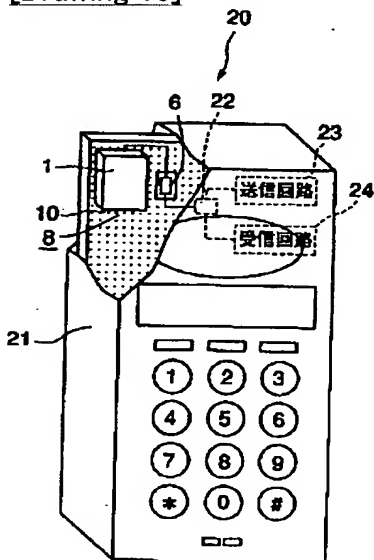
[Drawing 9]



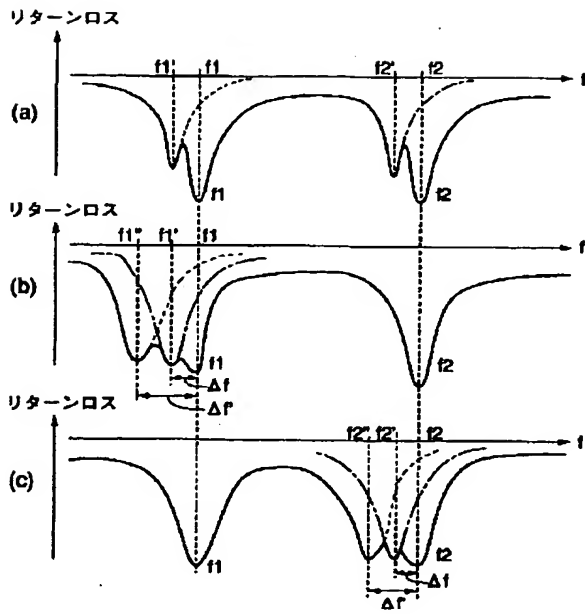
[Drawing 12]



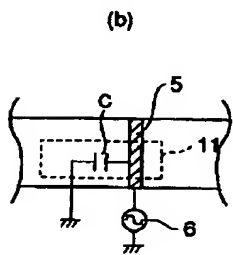
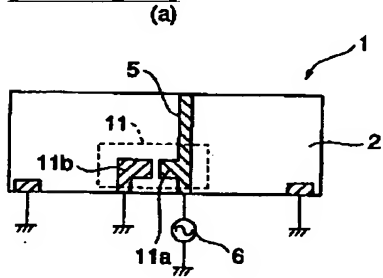
[Drawing 15]



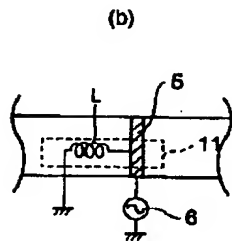
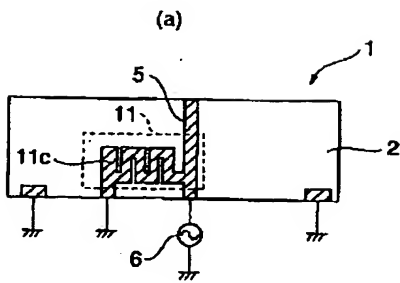
[Drawing 8]



[Drawing 10]

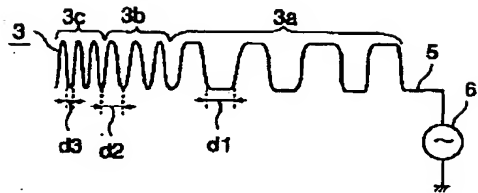


[Drawing 11]

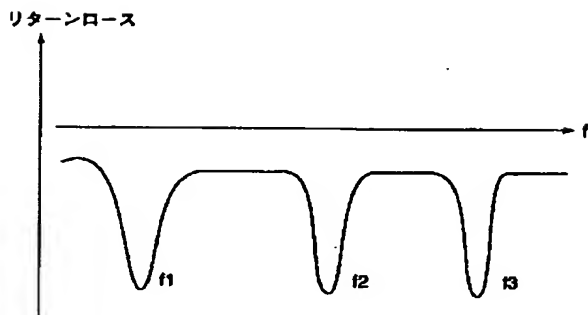


[Drawing 13]

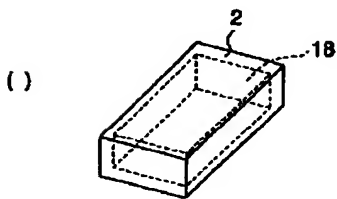
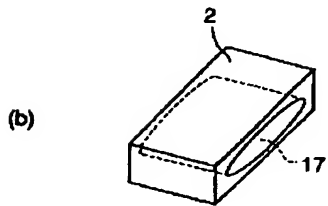
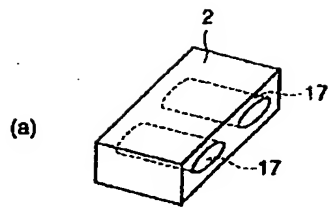
(a)



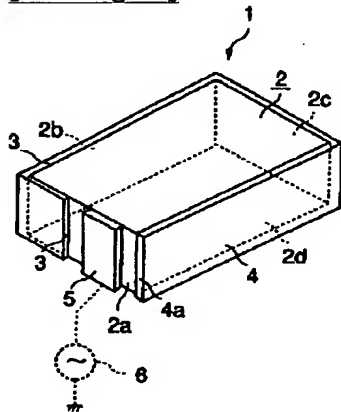
(b)



[Drawing 14]



[Drawing 16]



[Translation done.]

